

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 102 14 148 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
G 01 R 31/28  
H 01 L 21/66

②1 Aktenzeichen: 102 14 148.7  
②2 Anmeldetag: 28. 3. 2002  
④3 Offenlegungstag: 6. 2. 2003

③0 Unionspriorität:  
2001-219457 19. 07. 2001 JP  
⑦1 Anmelder:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP  
⑦4 Vertreter:  
Prüfer und Kollegen, 81545 München

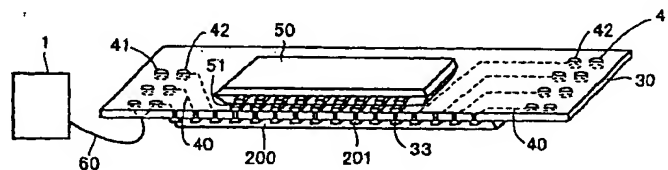
⑦2 Erfinder:  
Tanimura, Masaaki, Tokio/Tokyo, JP; Hamada,  
Mitsuhiro, Tokio/Tokyo, JP; Hashimoto, Osamu,  
Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Halbleiteruntersuchungssystem zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung und Halbleiteruntersuchungsverfahren unter Verwendung des Halbleiteruntersuchungssystems

⑤7 Eine zu untersuchende Vorrichtung (50) ist auf einer Seite einer Sockelplatine (30) angebracht. Auf der anderen Oberfläche der Sockelplatine (30) ist eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) zum Einstellen der Zeitgebung der von einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1) gesendeten Schreibsignale angebracht. Die Eingabe/Ausgabe-Anschlußstifte (E/A-Anschlußstifte) (201) der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) sind über Durchgangsbohrungen (33) in der Sockelplatine (30) eineindeutig mit den entsprechenden E/A-Anschlußstiften (51) der untersuchten Vorrichtung (50) verbunden. Somit kann dieses Halbleiteruntersuchungsverfahren die Verzögerungsdifferenz zwischen mehreren von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1) ausgegebenen Signalen leicht unterdrücken.



DE 102 14 148 A 1

DE 102 14 148 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Halbleiteruntersuchungsverfahren zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung und insbesondere ein Halbleiteruntersuchungsverfahren unter Verwendung einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung.

[0002] Integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtungen werden vor dem Versand einem Bewertungstest unter Verwendung einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung unterworfen, so daß lediglich die fehlerfreien Produkte versandt werden.

[0003] Fig. 16 ist ein Blockschaltplan der schematischen Konstruktion einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung.

[0004] Mit Bezug auf Fig. 16 enthält die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 einen Hauptkörper 10 und eine Universalplatine 20.

[0005] Die Universalplatine 20 ist über die Verbinder 70 mit dem Hauptkörper 10 verbunden. Die Universalplatine 20 ist zur Signalübertragung zwischen dem Hauptkörper 10 und einer zu untersuchenden integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung 50 angebracht.

[0006] Jede Anschlußfläche 31 einer Sockelplatine 30 ist über ein Koaxialkabel 60 mit einer Universalplatine 20 verbunden. Die Universalplatine 20 und die Sockelplatine 30 werden gemäß dem Typ der zu untersuchenden integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung 50 ersetzt.

[0007] Die (im folgenden gelegentlich als untersuchte Vorrichtung 50 bezeichnete) zu untersuchende integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 50 ist über einen IC-Sockel (Sockel für integrierte Schaltungen) 40 mit der Sockelplatine 30 verbunden. Der IC-Sockel 40 verbindet elektrisch die Eingabe/Ausgabe-Anschlußstifte (E/A-Anschlußstifte) der untersuchten Vorrichtung 50 mit den Anschlußflächen 31.

[0008] Die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 sendet mehrere Testmustersignale als Schreibsignale an die untersuchte Vorrichtung 50. Die untersuchte Vorrichtung 50 gibt gemäß den Schreibsignalen Lesesignale aus. Der Hauptkörper 10 empfängt die Lesesignale von der untersuchten Vorrichtung 50 und bestimmt, ob die untersuchte Vorrichtung 50 fehlerhaft ist.

[0009] In den letzten Jahren wird für die integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen eine schnelle Antwort auf externe Schaltungsvorrichtungen gefordert. Insbesondere wird für die synchronen integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen, die synchron zu einem externen Taktsignal arbeiten, zunehmend eine höhere Frequenz verwendet. Im Ergebnis sind Wechselstrom-Parameterwerte wie etwa die Vorbereitungszeit, die Haltezeit und die Zugriffszeit des externen Taktsignals und jedes Steuersignals zunehmend verringert worden.

[0010] Eine solche erhöhte Antwortgeschwindigkeit der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung erfordert, daß die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung ein Hochfrequenzsignal empfangen und bestimmen kann und daß außerdem die (im folgenden als Laufzeitunterschied bezeichnete) Zeitdifferenz des Anlegens jedes Signals an die untersuchte Vorrichtung genau eingestellt werden kann.

[0011] Ein Verfahren zum Einstellen des Laufzeitunterschieds besteht darin, unter Verwendung eines Oszillographen und eines Referenzkomparators den Laufzeitunterschied auf Grundlage der Anschlußstifte des IC-Sockels einzustellen, um die Zeitgebung an der an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung angeschlossenen und an der an die untersuchte Vorrichtung angeschlossenen Seite des IC-Sockels einzustellen. In einem weiteren Verfahren werden die Anschlußstifte der IC-Sockel miteinander kurzgeschlossen,

wobei mit der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung die Laufzeitdifferenz der zwischen jedem der kurzgeschlossenen Anschlußstifte fließenden Signale gemessen und eingestellt wird. Die Informationen über das Ergebnis der Einstellung mit diesen Verfahren werden zur Verwendung bei der Halbleiteruntersuchung in der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung gespeichert.

[0012] Wegen des Unterschieds zwischen der Umgebung beim Einstellen des Laufzeitunterschieds und der Umgebung bei der Untersuchung schwankt die Genauigkeit dieser Laufzeitunterschied-Einstellverfahren. Wenn sich beispielsweise die Umgebungstemperatur der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung beim Einstellen des Laufzeitunterschieds von der bei der Untersuchung unterscheidet, schwanken die Kenngrößen der Schaltungsanordnung in der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung wie etwa einer Taktgeneratorschaltung.

[0013] Eine Gegenmaßnahme gegen diese umgebungsbedingte Genauigkeitsschwankung besteht in der Verwendung eines Kühlmechanismus, der um die Hauptschaltungsanordnung in der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung wie etwa um die Taktgeneratorschaltung eine Flüssigkeit umwälzt, die auf einer geeignet konstanten Temperatur gehalten wird. Dies verhindert einen Temperaturanstieg aufgrund der Wirkungen der Umgebungstemperatur der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung und aufgrund der durch die Hauptschaltungsanordnung selbst in der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung erzeugten Wärme und ermöglicht dadurch eine genaue Untersuchung mit der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung.

[0014] Allerdings verkomplizieren die obenerwähnten Laufzeitunterschied-Einstellverfahren die Schaltungskonstruktion der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung, was zu erhöhten Kosten der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung führt.

[0015] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung zu schaffen, die die Verzögerungsdifferenz zwischen mehreren von einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung ausgegebenen Signalen leicht unterdrücken kann.

[0016] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Halbleiteruntersuchungssystem nach Anspruch 1 oder 5 bzw. durch ein Halbleiteruntersuchungsverfahren nach Anspruch 6, 11 oder 12. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0017] Gemäß einem Aspekt der Erfindung enthält ein Halbleiteruntersuchungssystem zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung; eine Sockelplatine, auf der die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung zur Untersuchung angebracht werden kann; und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung, die auf der Sockelplatine angebracht ist. Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung enthält eine Empfangsschaltung, die mehrere Schreibsignale von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung empfängt, eine Zeitgebungs-Einstellschaltung, die die Zeitgebung der mehreren Schreibsignale einstellt, eine Ausgangsschaltung, die die durch die Zeitgebungs-Einstellschaltung eingestellten Schreibsignale an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgibt, und einen Eingabe/Ausgabe-Anschluß (E/A-Anschluß), der die Schreibsignale empfängt und ausgibt.

[0018] Somit kann die Zeitgebungseinstellung der Schreibsignale in der Hilfsuntersuchungsvorrichtung durchgeführt werden. Dies ermöglicht die Unterdrückung der Verzögerungsdifferenz zwischen den an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung angelegten Schreibsignalen.

[0019] Vorzugsweise enthält die Hilfsuntersuchungsvorrichtung ferner eine Bestimmungsschaltung, die bestimmt,

ob ein als Antwort auf jedes Schreibsignal von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenes Signal ein vorgeschriebenes Signal ist.

[0020] Somit kann die Bestimmung vorgenommen werden, bevor die Verzögerungsdifferenz zwischen den von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenen Signalen erzeugt wird, wodurch die Halbleiteruntersuchungsgenauigkeit verbessert wird.

[0021] Vorzugsweise ist die Hilfsuntersuchungsvorrichtung in einer weiteren integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit der gleichen Spezifikation wie die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung enthalten.

[0022] Dies ermöglicht die Verwendung der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung als Hilfsuntersuchungsvorrichtung zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung eines neuen Standards. Dies beseitigt die Notwendigkeit der Herstellung einer zusätzlichen Hilfsuntersuchungsvorrichtung entsprechend einer Änderung des Standards der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung.

[0023] Vorzugsweise enthält das Halbleiteruntersuchungssystem ferner einen IC-Sockel (Sockel für integrierte Schaltungen). Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung ist in dem IC-Sockel enthalten. Der IC-Sockel enthält eine Feder, die eine elektrische Verbindung zwischen dem E/A-Anschluß der Hilfsuntersuchungsvorrichtung und einem entsprechenden E/A-Anschluß der integrierten Halbleiteruntersuchungsvorrichtung ermöglicht. Die integrierte Halbleiteruntersuchungsvorrichtung wird über den IC-Sockel mit der Sockelplatine verbunden.

[0024] Dies erleichtert das Ersetzen der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung. Außerdem erleichtert dies das Ersetzen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung im Fall eines Fehlers.

[0025] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält ein Halbleiteruntersuchungssystem zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung: eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung; eine Sockelplatine, auf der die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung zur Untersuchung angebracht werden kann; und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung, die auf der Sockelplatine angebracht ist. Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung enthält eine Mustererzeugungsschaltung, die mehrere Schreibsignale erzeugt, eine Bestimmungsschaltung, die bestimmt, ob ein als Antwort auf jedes Schreibsignal von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenes Signal ein vorgeschriebenes Signal ist, und eine Eingabe/Ausgabe-Schaltung (E/A-Schaltung), die die Schreibsignale an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgibt, das Bestimmungsergebnis der Bestimmungsschaltung an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung ausgibt und die von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenen Signale empfängt.

[0026] Somit gibt die Hilfsuntersuchungsvorrichtung die Schreibsignale aus und bestimmt sie die Antwort der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung. Dadurch, daß die Hilfsuntersuchungsvorrichtung in der Nähe der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung angebracht ist, kann die Verzögerungsdifferenz zwischen den Schreibsignalen unterdrückt werden. Da die Hilfsuntersuchungsvorrichtung die Antwort der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung bestimmt, wird außerdem die Halbleiteruntersuchungsgenauigkeit verbessert.

[0027] Gemäß einem nochmals weiteren Aspekt der Erfindung umfaßt ein Halbleiteruntersuchungsverfahren zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung unter Verwendung eines Halbleiteruntersuchungssystems, das eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung enthält, die folgenden

Schritte: Anbringen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung auf einer gleichen Sockelplatine; Ausgeben mehrerer Schreibsignale von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung; Einstellen der Zeitgebung der mehreren Schreibsignale durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung; und Empfangen der eingestellten Signale durch die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung.

[0028] Somit kann die Zeitgebungseinstellung der Schreibsignale in der Hilfsuntersuchungsvorrichtung durchgeführt werden. Dies ermöglicht die Unterdrückung der Verzögerungsdifferenz zwischen den an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung angelegten Schreibsignalen.

[0029] Vorzugsweise umfaßt das Halbleiteruntersuchungsverfahren ferner die weiteren Schritte: Ausgeben eines Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung als Antwort auf jedes Schreibsignal; Empfangen des Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung; und Bestimmen, ob das von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebene Signal ein vorgeschriebenes Signal ist, durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung.

[0030] Somit kann die Bestimmung vor Erzeugen der Verzögerungsdifferenz zwischen den von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenen Signalen vorgenommen werden, wodurch die Halbleiteruntersuchungsgenauigkeit verbessert wird.

[0031] Vorzugsweise umfaßt der Schritt des Anbringens der Hilfsuntersuchungsvorrichtung und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung auf der gleichen Sockelplatine die folgenden Schritte: (a) Anbringen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung auf einer Seite der Sockelplatine, und (b) Anbringen der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung auf der anderen Seite der Sockelplatine. In den Schritten (a) und (b) wird der E/A-Anschluß der Hilfsuntersuchungsvorrichtung über Durchgangsbohrungen mit dem entsprechenden E/A-Anschluß der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung verbunden.

[0032] Somit können die auf der Sockelplatine erforderlichen Verdrahtungen minimiert werden, was eine Unterdrückung der aus der Verdrahtungslänge resultierenden Signalverzögerungsdifferenz ermöglicht.

[0033] Vorzugsweise umfaßt der Schritt des Anbringens der Hilfsuntersuchungsvorrichtung und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung auf der gleichen Sockelplatine die folgenden Schritte: Verbinden der Hilfsuntersuchungsvorrichtung mit der Sockelplatine über einen IC-Sockel, und Verbinden der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit der Sockelplatine über einen IC-Sockel.

[0034] Dies erleichtert das Ersetzen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung oder der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung.

[0035] Vorzugsweise umfaßt der Schritt des Anbringens der Hilfsuntersuchungsvorrichtung und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung auf der gleichen Sockelplatine den Schritt (c) des Verbindens der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit der Sockelplatine über einen IC-Sockel, der die Hilfsuntersuchungsvorrichtung enthält. In dem Schritt (c) wird der E/A-Anschluß der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit den entsprechenden E/A-Anschluß der in dem IC-Sockel enthaltenen Hilfsuntersuchungsvorrichtung verbunden.

[0036] Dies erleichtert das Ersetzen der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung. Außerdem erleichtert dies das Ersetzen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung im Fall eines Fehlers.

[0037] Gemäß einem nochmals weiteren Aspekt der Erfindung umfaßt ein Halbleiteruntersuchungsverfahren zur Un-

tersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung unter Verwendung eines Halbleiteruntersuchungssystems, das eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung enthält, die folgenden Schritte: Ausgeben eines Testmusters von der Hilfsuntersuchungsvorrichtung an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung; Ausgeben eines Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung als Antwort auf jedes Schreibsignal; Empfangen des Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung; Bestimmen, ob das von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebene Signal ein vorgeschriebenes Signal ist, durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung; und Senden des Bestimmungsergebnisses von der Hilfsuntersuchungsvorrichtung an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung.

[0038] Somit gibt die Hilfsuntersuchungsvorrichtung die Schreibsignale aus und bestimmt sie die Antwort der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung. Durch Anbringen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung in der Nähe der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung kann die Verzögerungsdifferenz zwischen den Schreibsignalen unterdrückt werden. Außerdem wird die Halbleiteruntersuchungsgenauigkeit verbessert, da die Hilfsuntersuchungsvorrichtung die Antwort der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung bestimmt.

[0039] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfaßt ein Halbleiteruntersuchungsverfahren zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung unter Verwendung einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung die folgenden Schritte: (d) Anbringen der zu untersuchenden integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung auf einer Seite einer Schaltungsplatine der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung; (e) Anbringen einer weiteren integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung auf der anderen Seite der Sockelplatine, wobei die weitere integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung die gleiche Spezifikation wie die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung besitzt und als fehlerfrei bestimmt worden ist; (f) Ausgeben mehrerer Schreibsignale von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung an die integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen; und (g) Empfangen eines durch die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung fließenden Stromversorgungsstroms als Antwort auf die Schreibsignale durch die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung.

[0040] Dadurch, daß die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung, die bei der Untersuchung als fehlerfrei bestimmt wurde, als Referenzprobe verwendet wird, kann eine genaue Untersuchung auf vereinfachte Weise durchgeführt werden.

[0041] Vorzugsweise umfassen die Schritte (d) und (e) den Schritt des Verbindens der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen mit der Sockelplatine über IC-Sockel.

[0042] Dies erleichtert das Ersetzen der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung.

[0043] Gemäß der Erfindung ist die Hilfsuntersuchungsvorrichtung in der Nähe der zu untersuchenden Vorrichtung angebracht, wobei die Zeitgebungseinstellung der Schreibsignale in der Hilfsuntersuchungsvorrichtung durchgeführt wird. Dies erleichtert die Unterdrückung der von der Impedanz der Koaxialkabel herrührenden Signalverzögerungsdifferenz.

[0044] Anstelle der Hilfsuntersuchungsvorrichtung kann eine fehlerfreie untersuchte Vorrichtung als Referenzprobe verwendet werden. Auch in diesem Fall kann die Signalverzögerungsdifferenz leicht unterdrückt werden.

[0045] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungs-

form der Erfindung anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

[0046] Fig. 1A einen Zeitablaufplan der von einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung angelegten Schreibsignale;

[0047] Fig. 1B einen Zeitablaufplan der an eine integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung mit höherer Frequenz angelegten Schreibsignale;

[0048] Fig. 2A einen Zeitablaufplan der von einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenen Lesesignale;

[0049] Fig. 2B einen Zeitablaufplan der von einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit höherer Frequenz ausgegebenen Lesesignale;

[0050] Fig. 3 einen Blockschaltplan der schematischen Konstruktion eines Halbleiteruntersuchungssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0051] Fig. 4 einen Blockschaltplan der inneren Konstruktion eines Hauptkörpers 10 einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 in Fig. 3;

[0052] Fig. 5 einen Schaltplan der Konstruktion einer Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 in Fig. 3;

[0053] Fig. 6A einen Zeitablaufplan der an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung angelegten Schreibsignale;

[0054] Fig. 6B einen Zeitablaufplan der von der Hilfsuntersuchungsvorrichtung ausgegebenen Schreibsignale;

[0055] Fig. 7 einen Blockschaltplan der schematischen Konstruktion eines Halbleiteruntersuchungssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0056] Fig. 8 einen Zeitablaufplan der Schreibsignale bei der Untersuchung einer Vorrichtung unter Verwendung des Halbleiteruntersuchungssystems 150;

[0057] Fig. 9 ein schematisches Diagramm eines Verfahrens zum Anbringen einer Hilfsuntersuchungsvorrichtung und einer zu untersuchenden Vorrichtung auf einem Sockel gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

[0058] Fig. 10 ein schematisches Diagramm eines weiteren Verfahrens zum Befestigen einer Hilfsuntersuchungsvorrichtung und einer untersuchten Vorrichtung auf einem Sockel gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

[0059] Fig. 11 ein schematisches Diagramm des Zustands, in dem die zu untersuchende Vorrichtung 50 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 auf der Sockelplatine 30 angebracht sind;

[0060] Fig. 12 ein schematisches Diagramm der Konstruktion einer auf der gleichen Sockelplatine wie eine untersuchte Vorrichtung angebrachten Hilfsuntersuchungsvorrichtung in einem Halbleiteruntersuchungssystem gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

[0061] Fig. 13 einen Blockschaltplan der Konstruktion einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit einer Hilfsuntersuchungsschaltung gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung;

[0062] Fig. 14 ein schematisches Diagramm der Konstruktion eines Halbleiteruntersuchungssystems 170 gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung;

[0063] Fig. 15A ein Beispiel eines Zeitablaufplans der Beziehung zwischen einem Lesesignal einer untersuchten Vorrichtung 50, einem Lesesignal einer Referenzprobe 45 und einem Stromversorgungsstrom während der Untersuchung durch das Halbleiteruntersuchungssystem 170;

[0064] Fig. 15B ein weiteres Beispiel des Zeitablaufplans der Beziehung zwischen einem Lesesignal einer untersuchten Vorrichtung 50, einem Lesesignal einer Referenzprobe 45 und einem Stromversorgungsstrom während der Untersuchung durch das Halbleiteruntersuchungssystem 170; und

[0065] Fig. 16 den bereits erwähnten Blockschaltplan der schematischen Konstruktion einer Halbleiteruntersuchungs-

vorrichtung.

[0066] Im folgenden werden mit Bezug auf die beigelegte Zeichnung Ausführungsformen der Erfindung ausführlich beschrieben. Es wird angemerkt, daß die gleichen oder einander entsprechende Teile in den gesamten Figuren mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind, wobei ihre ausführliche Beschreibung nicht wiederholt wird.

#### Erste Ausführungsform

[0067] Die Fig. 1A und 1B zeigen verringerte Wechselstrom-Parameterwerte in einer synchronen integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit höherer Frequenz. Genauer sind die Fig. 1A und 1B Zeitablaufpläne der Schreibsignale, die von einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung an eine integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung gesendet werden.

[0068] Wenn die Frequenz der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung erhöht wird, steigt mit Bezug auf die Fig. 1A und 1B auch die Frequenz des Referenzsignals CLK der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung. Im Ergebnis ändert sich der Zeitablaufplan der Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  von Fig. 1A auf Fig. 1B. Die Vorbereitungszeit und die Haltezeit der Daten, die innerhalb der Testrate bestimmt werden müssen, werden verringert.

[0069] Somit müssen die von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung angelegten Schreibsignale an den Eingabe/Ausgabe-Anschlußstiften (E/A-Anschlußstiften) der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung genau in Phase zueinander gebracht werden. Beispielsweise muß die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung im Fall der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung gemäß dem Produktionsstandard mit einer Vorbereitungszeit von mehreren hundert Pikosekunden oder weniger zur genauen Untersuchung wenigstens eine Laufzeitunterschiedgenauigkeit von mehreren zehn Pikosekunden besitzen.

[0070] Die Fig. 2A und 2B zeigen verringerte Wechselstrom-Parameterwerte in einer synchronen integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit höherer Frequenz. Genauer sind die Fig. 2A und 2B Zeitablaufpläne der Lesesignale, die von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung gesendet werden.

[0071] Bei Verringerung der Testrate ändert sich der Zeitablaufplan der Lesesignale  $\phi A2$ ,  $\phi B2$  mit Bezug auf die Fig. 2A und 2B von Fig. 2A auf Fig. 2B. Dementsprechend werden die Ausgangshaltezeit und die Zugriffszeit der von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenen Daten ebenfalls verringert.

[0072] Im Ergebnis ist für die von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebenen Lesesignale ebenfalls eine hohe Laufzeitunterschiedgenauigkeit erforderlich.

[0073] Fig. 3 ist ein Blockschaltplan der schematischen Konstruktion eines Halbleiteruntersuchungssystems gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung.

[0074] Mit Bezug auf Fig. 3 enthält das Halbleiteruntersuchungssystem 100 eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1, eine Sockelplatine 30 und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200. Die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 enthält einen Hauptkörper 10 und eine Universalplatine 20. Es wird angemerkt, daß der Hauptkörper 10 und die Universalplatine 20 über die Verbinder 70 miteinander verbunden sind.

[0075] Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 ist auf der gleichen Sockelplatine 30 wie die (im folgenden als untersuchte Vorrichtung 50 bezeichnete) zu untersuchende Vorrichtung 50 angebracht. Die E/A-Anschlußstifte 51 der untersuchten Vorrichtung 50 sind mit den entsprechenden E/A-

Anschlußstiften 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 verbunden. Es wird angemerkt, daß die Sockelplatine 30 und die Universalplatine 20 über die Koaxialkabel 60 miteinander verbunden sind.

[0076] Fig. 4 ist ein Blockschaltplan der inneren Konstruktion des Hauptkörpers 10 der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 in Fig. 3.

[0077] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, enthält der Hauptkörper 10 einen Testerprozessor 101, einen Mustergenerator 102, einen Taktgenerator 103, einen Adressenverwürfler 104, einen Datenverwürfler 105, eine Datenauswahleinrichtung 106, einen Fehlerspeicher 107, eine Vorrichtungstromversorgung 108, eine angelegte Spannung 109, einen Formatierer 110, eine Anschlußstiftelektronik 111, eine Komparatorlogik 112, eine Bestimmungsspannung 113 und eine Gleichstrom-Meßeinheit 114.

[0078] Der Testerprozessor 101 ist ein ausschließlich für die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung entwickelter Computer, der allgemein den Hauptkörper 10 steuert. Es wird angemerkt, daß der Testerprozessor 101 das Bestimmungsendergebnis der untersuchten Vorrichtung 50 speichert.

[0079] Der Taktgenerator 103 gibt ein Referenzsignal RTO der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung aus. Das Referenzsignal RTO bestimmt die Zykluszeit der Halbleiteruntersuchung. Der Taktgenerator 103 gibt gleichzeitig mit dem Referenzsignal RTO ein Freigabesignal an die untenbeschriebene Komparatorlogik 112 aus.

[0080] Der Mustergenerator 102 gibt synchron zu dem von dem Taktgenerator 103 ausgegebenen Referenzsignal RTO voreingestellte Programmierdaten aus. Die Ausgangsdaten werden über den Adressenverwürfler 104, den Datenverwürfler 105 und die Datenauswahleinrichtung 106 an den Formatierer 110 und an die Komparatorlogik 112 angelegt. Im folgenden werden die auf diese Weise an die Komparatorlogik ausgegebenen Programmierdaten somit als Muster erwarteter Werte bezeichnet.

[0081] Der Adressenverwürfler 104 setzt die Adresseninformationen in den auf diese Weise von dem Mustergenerator 102 ausgegebenen Programmierdaten gemäß der Zellenanordnung in der untersuchten Vorrichtung 50 in Adresseninformationen um.

[0082] Der Datenverwürfler 105 setzt die Dateninformationen in den auf diese Weise von dem Mustergenerator 102 ausgegebenen Programmierdaten, d. h. die Informationen, die die Impulse bestimmen, gemäß der Zellenanordnung der untersuchten Vorrichtung 50 in Dateninformationen um.

[0083] Die Datenauswahleinrichtung 106 empfängt die von dem Mustergenerator 102 ausgegebenen Programmierdaten, die von dem Adressenverwürfler 104 ausgegebenen Adresseninformationen und die von dem Datenverwürfler 105 ausgegebenen Dateninformationen und bestimmt diejenige Adresse der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung, der die Daten zugeordnet werden sollen.

[0084] Der Formatierer 110 empfängt das von der Datenauswahleinrichtung 106 ausgegebene Signal und das von dem Taktgenerator 103 ausgegebene Referenzsignal RTO und gibt ein Referenzsignal CLK und ein Schreibsignal aus.

[0085] Die Anschlußstiftelektronik 111 enthält einen Treiber 120 zur Ausgabe des Referenzsignals CLK und des Schreibsignals und einen Komparator 121 zum Empfang eines Lesesignals von der untersuchten Vorrichtung 50.

[0086] Die angelegte Spannung 109 ist mit dem Treiber 120 in der Anschlußstiftelektronik 111 verbunden. Der Treiber 120 empfängt die angelegte Spannung und verstärkt das von dem Formatierer 110 empfangene Schreibsignal auf den gemäß der angelegten Spannung eingestellten Spannungspegel.

[0087] Die Bestimmungsspannung 113 ist mit dem Kom-



parator 121 in der Anschlußstifelektronik 111 verbunden. Der Komparator 121 empfängt die Bestimmungsspannung und bestimmt, ob das Lesesignal von der untersuchten Vorrichtung 50 höher als die gemäß der Bestimmungsspannung eingestellte H-Pegelspannung oder tiefer als die gemäß der Bestimmungsspannung eingestellte L-Pegelspannung ist. Es wird angemerkt, daß die Zeitgebung für den Vergleich durch das Freigabesignal von dem Taktgenerator 103 bestimmt wird.

[0088] Die Vorrichtungsstromversorgung 108 ist eine Spannungsquelle mit einer großen Strombelastbarkeit, die eine Spannung gemäß dem Programm einstellen kann. Die Vorrichtungsstromversorgung 108 wird als Stromversorgung für die untersuchte Vorrichtung 50 verwendet.

[0089] Die Komparatorlogik 112 vergleicht das von dem Mustergenerator 102 ausgegebene Muster erwarteter Werte mit einem von dem Komparator 121 ausgegebenen Signal und bestimmt, ob das von jedem E/A-Anschlußstift der untersuchten integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung ausgegebene Lesesignal dem Muster erwarteter Werte entspricht.

[0090] Die Gleichstrom-Meßeinheit 114 ist eine Schaltung, die eine Kombination eines Amperemeters und einer Konstantspannungsquelle enthält. Die Gleichstrom-Meßeinheit 114 legt eine Spannung an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung an und mißt einen Stromwert.

[0091] Der Fehlerspeicher 107 speichert gemäß den Adresseninformationen von dem Adressenverwürfler 104 das Bestimmungsergebnis der Komparatorlogik 112, d. h. das Bestimmungsergebnis über jeden E/A-Anschlußstift der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung.

[0092] Es wird angemerkt, daß das Bestimmungsergebnis, ob die untersuchte Vorrichtung 50 fehlerhaft ist, als Ergebnis in einer (nicht gezeigten) Speichereinheit in dem Testprozessor 101 gespeichert wird.

[0093] Fig. 5 ist ein Schaltplan der Konstruktion der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 in Fig. 3.

[0094] Mit Bezug auf Fig. 5 enthält die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 eine E/A-Anschlußstiftgruppe 201, die Pufferschaltungen BF1 bis BF12, die Flipflops FF1, FF2 und die Komparatoren CP1, CP2.

[0095] Von der E/A-Anschlußstiftgruppe 201 wird ein Eingabe/Ausgabe-Schaltsignal (E/A-Schaltsignal) SW1 an die Flipflops FF1, FF2 und an die Komparatoren CP1, CP2 angelegt. Wenn von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 ein Schreibsignal an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 angelegt wird, arbeiten die Flipflops FF1, FF2 gemäß dem E/A-Schaltsignal SW1. Gleichzeitig sind die Komparatoren CP1, CP2 angehalten. Wenn von der untersuchten Vorrichtung 50 ein Signal an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 ausgegeben wird, arbeiten die Komparatoren CP1, CP2 gemäß dem E/A-Schaltsignal SW1. Gleichzeitig sind die Flipflops FF1, FF2 angehalten.

[0096] Außerdem wird an die Komparatoren CP1, CP2 ein Bestimmungsergebnis-Ausgangssignal SW2 angelegt.

[0097] Das Flipflop FF1 empfängt über die Puffer BF1 bzw. BF2 das Schreibsignal  $\phi A1$  und das Referenzsignal CLK von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1. Das Flipflop FF1 gibt das Schreibsignal  $\phi A1$  synchron zu dem Referenzsignal CLK als Schreibsignal  $\phi A11$  aus. Somit gibt das Flipflop FF1 das Schreibsignal  $\phi A11$  an die untersuchte Vorrichtung 50 aus.

[0098] Das Flipflop FF2 empfängt über die Puffer BF3 bzw. BF4 das Schreibsignal  $\phi B1$  und das Referenzsignal CLK von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1. Das Flipflop FF2 gibt das Schreibsignal  $\phi B1$  synchron zu dem Referenzsignal CLK als Schreibsignal  $\phi B11$  aus. Somit gibt das Flipflop FF2 das Schreibsignal  $\phi B11$  an die untersuchte

Vorrichtung 50 aus.

[0099] Somit arbeiten die Flipflops FF1, FF2 als Zeitgebungseinstellschaltung für die Schreibsignale  $\phi A1$  bzw.  $\phi B1$ .

[0100] Der Komparator CP1 empfängt über den Puffer BF5 das Schreibsignal  $\phi A1$  und außerdem über den Puffer BF11 das Lesesignal  $\phi A2$  von der untersuchten Vorrichtung 50. Der Komparator CP1 vergleicht zum Triggerzeitpunkt des über den Puffer BF7 empfangenen Referenzsignals CLK das Schreibsignal  $\phi A1$  mit dem Lesesignal  $\phi A2$ . Wenn das Schreibsignal  $\phi A1$  nicht mit dem Lesesignal  $\phi A2$  übereinstimmt, gibt der Komparator CP1 über den Puffer BF6 ein Bestimmungssignal  $\phi D1$  an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 aus. Es wird angemerkt, daß das Bestimmungssignal  $\phi D1$  als Antwort auf die Aktivierung des Bestimmungsergebnis-Ausgangssignals SW2 ausgegeben wird.

[0101] Der Komparator CP2 empfängt über den Puffer BF8 das Schreibsignal  $\phi B1$  und außerdem über den Puffer BF12 das Lesesignal  $\phi B2$  von der untersuchten Vorrichtung 50. Der Komparator CP2 vergleicht zum Triggerzeitpunkt des über den Puffer BF10 empfangenen Referenzsignals CLK das Schreibsignal  $\phi B1$  mit dem Lesesignal  $\phi B2$ . Wenn das Schreibsignal  $\phi B1$  nicht mit dem Lesesignal  $\phi B2$  übereinstimmt, gibt der Komparator CP2 über den Puffer BF9 ein Bestimmungssignal  $\phi D2$  an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 aus. Es wird angemerkt, daß das Bestimmungssignal  $\phi D2$  ebenso wie das Bestimmungssignal  $\phi D1$  als Antwort auf die Aktivierung des Bestimmungsergebnis-Ausgangssignals SW2 ausgegeben wird.

[0102] Es wird angemerkt, daß die Konstruktion der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 zur Behandlung der zwei Schreibsignale in Verbindung mit Fig. 5 beschrieben worden ist. Allerdings enthält die Hilfsuntersuchungsvorrichtung zur Behandlung zweier oder mehrerer Schreibsignale Flipflops und Komparatoren entsprechend der Anzahl der Schreibsignale.

[0103] Gemäß der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 und der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 mit dieser Konstruktion ist die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 auf der gleichen Sockelplatine 30 wie die untersuchte Vorrichtung 50 angebracht.

[0104] Im folgenden wird der Betrieb des Halbleiteruntersuchungssystems 100 beschrieben.

[0105] Fig. 6A ist ein Zeitablaufplan der an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 angelegten Schreibsignale, während Fig. 6B ein Zeitablaufplan der von der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 ausgegebenen Schreibsignale ist.

[0106] Mit Bezug auf Fig. 6A werden die Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  und das Referenzsignal CLK, die von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 ausgegeben werden, von der Impedanz der Musterverdrahtungen auf der Universalplatine 20 und auf der Sockelplatine 30 und von der Impedanz der Koaxialkabel 60 beeinflusst. Dementsprechend werden die Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  und das Referenzsignal CLK zu verschiedenen Zeiten an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 angelegt.

[0107] Die an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 angelegten Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  sind synchron zu dem Taktsignal CLK in den Flipflops FF1, FF2. Im Ergebnis sind die Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$ , wenn sie von der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 ausgegeben werden, wie in Fig. 6B gezeigt ist, wieder synchron zu dem Referenzsignal CLK. Somit wird die Differenz in bezug auf die Zeitgebung zwischen den Schreibsignalen  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  und dem Referenzsignal CLK, die an die untersuchte Vorrichtung 50 angelegt werden sollen, unterdrückt.

[0108] Wenn die von der untersuchten Vorrichtung 50 aus-

gegebenen Lesesignale  $\phi A2$ ,  $\phi B2$  in der Komparatorlogik 112 der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 bestimmt werden, werden sie durch die Impedanz der Koaxialkabel 60, die die untersuchte Vorrichtung 50 mit der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 verbinden, und durch die Impedanz der Musterverdrahtungen beeinflusst. Dies kann möglicherweise die genaue Bestimmung der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 behindern. Dementsprechend bestimmt die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 die Lesesignale  $\phi A2$ ,  $\phi B2$  in den Komparatoren CP1, CP2, wobei sie das Bestimmungsergebnis an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 ausgibt. Dies ermöglicht ein genaueres Untersuchungsergebnis über die untersuchte Vorrichtung 50.

[0109] Somit erleichtert die Bereitstellung der Hilfsuntersuchungsvorrichtung auf der gleichen Sockelplatte wie die untersuchte Vorrichtung die genaue Zeitgebungseinstellung der Schreibsignale.

### Zweite Ausführungsform

[0110] In der ersten Ausführungsform wird die Zeitgebung der Schreibsignale in der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 eingestellt.

[0111] Zur genaueren Einstellung der Zeitgebung der Schreibsignale ist es aber wünschenswert, daß die Schreibsignale von der Hilfsuntersuchungsvorrichtung selbst erzeugt werden.

[0112] Fig. 7 ist ein Blockschaltplan der schematischen Konfiguration eines Halbleiteruntersuchungssystems gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0113] Mit Bezug auf Fig. 7 sind in dem Halbleiteruntersuchungssystem 150 der zweiten Ausführungsform die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 des Halbleiteruntersuchungssystems 100 durch eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 2 und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 ersetzt.

[0114] Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 ist wie die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 des Halbleiteruntersuchungssystems 100 in Fig. 3 auf der gleichen Sockelplatte 30 wie die untersuchte Vorrichtung 50 angebracht.

[0115] Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 enthält einen Taktgenerator 103, einen Formatierer 110, eine Anschlußstiftelektronik 111 und einen Komparator 112.

[0116] Da jede Blockschaltung die gleiche Funktion wie die entsprechende Blockschaltung in Fig. 4 besitzt, wird ihre Beschreibung nicht wiederholt.

[0117] Die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 2 enthält einen Testerprozessor 101, einen Mustergenerator 102, einen Adressenverwürfler 104, einen Datenverwürfler 105, eine Datenauswahleinrichtung 106, einen Fehlerspeicher 107, eine Vorrichtungstromversorgung 108, eine angelegte Spannung 109, eine Bestimmungsspannung 113 und eine Gleichstrom-Meßeinheit 114.

[0118] Da jede Blockschaltung die gleiche Funktion wie die entsprechende Blockschaltung in Fig. 4 besitzt, wird ihre Beschreibung nicht wiederholt.

[0119] Obwohl dies in der Figur nicht gezeigt ist, enthält die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 2 wie die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 aus Fig. 3 eine Universalplatte 20 und die Koaxialkabel 60. Die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 2 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 sind wie in Fig. 3 über die Verbinder 70, die Universalplatte 20, die Koaxialkabel 60 und die Sockelplatte 30 miteinander verbunden.

[0120] Fig. 8 ist ein Zeitablaufplan der Schreibsignale im Fall der Untersuchung der Vorrichtung 50 unter Verwendung des Halbleiteruntersuchungssystems 150.

[0121] Mit Bezug auf Fig. 8 werden in der Hilfsuntersu-

chungsvorrichtung 30 die Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  und ein Referenzsignal CLK erzeugt.

[0122] Somit braucht die Zeitgebung der Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  und des Referenzsignals CLK nicht eingestellt zu werden. Die Differenz der Zeitgebung wird selbst dann unterdrückt, wenn die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 die Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  und das Referenzsignal CLK an die untersuchte Vorrichtung 50 ausgibt. Im Ergebnis werden die Schreibsignale  $\phi A1$ ,  $\phi B1$  mit der gleichen Zeitgebung an die untersuchte Vorrichtung 50 ausgegeben.

[0123] Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 enthält den Komparator 112. Somit können die von der untersuchten Vorrichtung 50 ausgegebenen Lesesignale  $\phi A2$ ,  $\phi B2$  innerhalb der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 bestimmt werden. Dies ermöglicht eine genauere Bestimmung des Untersuchungsergebnisses durch die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 150.

[0124] In der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 150 der zweiten Ausführungsform werden die Erzeugung der Schreibsignale und die Bestimmung der Lesesignale innerhalb der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 durchgeführt, was die Struktur der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung im Vergleich zu dem Halbleiteruntersuchungssystem 100 der ersten Ausführungsform vereinfacht. Mit anderen Worten, in dem Halbleiteruntersuchungssystem 150 braucht die Struktur zum Erzeugen der Schreibsignale wie etwa ein Taktgenerator und ein Formatierer in der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung nicht vorgesehen zu sein. Der Komparator zum Bestimmen der Lesesignale ist ebenfalls nicht erforderlich.

[0125] Es ist klar, daß die Vorrichtung 50 auch unter Verwendung der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 und der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 untersucht werden kann. In diesem Fall arbeiten der Taktgenerator 103, der Formatierer 110 und der Komparator 112 in der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 nicht.

[0126] Alternativ kann die Hilfsuntersuchungsvorrichtung sämtliche Blockschaltungen bis auf das Stromversorgungssystem in der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 enthalten.

### Dritte Ausführungsform

[0127] In der ersten und zweiten Ausführungsform sind die untersuchte Vorrichtung und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung auf der gleichen Seite der gleichen Sockelplatte angebracht. Dies erfordert aber, daß die E/A-Anschlußstifte der untersuchten Vorrichtung über die Musterverdrahtungen mit den E/A-Anschlußstiften der Hilfsuntersuchungsvorrichtung zu verbinden sind. Dementsprechend wird die Zeitgebung der Schreibsignale und der Lesesignale durch die Impedanz der Musterverdrahtungen beeinflusst, was die Verzögerungsdifferenz zwischen mehreren Schreibsignalen oder zwischen mehreren Lesesignalen erzeugt. Zur Unterdrückung der Verzögerungsdifferenz zwischen den Signalen wegen der Musterverdrahtungslänge ist es wünschenswerter, die untersuchte Vorrichtung und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung näher beieinander anzubringen.

[0128] Fig. 9 ist ein schematisches Diagramm eines Verfahrens zum Anbringen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung und der untersuchten Vorrichtung auf der Sockelplatte gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0129] Mit Bezug auf Fig. 9 sind die untersuchte Vorrichtung 50 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 beide mit einem TSOP (Thin-Small-Outline-Package) oder mit einem QFP (Quad-Flat-Package) verschlossen. Die E/A-Anschlußstifte 51 der untersuchten Vorrichtung 50 sind mit dem gleichen Anschlußstiftenabstand wie die E/A-Anschluß-

stifte 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 angeordnet.

[0130] Die untersuchte Vorrichtung 50 wird auf einer Seite der Sockelplatine 30 angebracht. Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 wird auf der anderen Seite der Sockelplatine 30 angebracht. Die E/A-Anschlußstifte 51 der untersuchten Vorrichtung 50 werden über die Durchgangsbohrungen 33 in der Sockelplatine 30 eindeutig mit den entsprechenden E/A-Anschlußstiften 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 verbunden. Diejenigen E/A-Anschlußstifte 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200, die den E/A-Anschlußstiften 51 der untersuchten Vorrichtung 51 entsprechen, die nicht eingestellt zu werden brauchen, werden über ein Kabel 60, über Koaxialsignalbohrungen 42 und über Koaxial-GND-Bohrungen 41 mit der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 verbunden.

[0131] Eine solche Verbindung zwischen der untersuchten Vorrichtung 50 und der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 erfordert keine Musterverdrahtung zum Verbinden der E/A-Anschlußstifte 51 der untersuchten Vorrichtung 50 mit den E/A-Anschlußstiften 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200. Dementsprechend gibt es zwischen den Signalen lediglich eine vernachlässigbare Verzögerungsdifferenz, die sich aus der Impedanz der Verdrahtungen zwischen den E/A-Anschlußstiften 51 der untersuchten Vorrichtung 50 und den E/A-Anschlußstiften 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 ergibt. Dies ermöglicht eine genauere Untersuchung.

[0132] Fig. 10 ist ein schematisches Diagramm eines weiteren Verfahrens zum Anbringen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung und der untersuchten Vorrichtung auf der Sockelplatine gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0133] Mit Bezug auf Fig. 10 sind die untersuchte Vorrichtung 50 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 beide mit einem BGA-Gehäuse (Ball-Grid-Array-Gehäuse) oder mit einem CSP (Chip-Size-Package) verschlossen. Die Lötugelanordnung der untersuchten Vorrichtung 50 ist dabei die gleiche wie die der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200.

[0134] Die untersuchte Vorrichtung 50 wird auf einer Seite der Sockelplatine 30 angebracht. Die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 wird auf der anderen Seite der Sockelplatine 30 angebracht. Die Lötugeln der untersuchten Vorrichtung 50 werden über die Durchgangsbohrungen 33 in der Sockelplatine 30 eindeutig mit den entsprechenden Lötugeln der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 verbunden. Diejenigen Lötugeln der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200, die den Lötugeln der untersuchten Vorrichtung 51 entsprechen, die nicht eingestellt zu werden brauchen, werden über ein Koaxialkabel 60, über die Koaxialsignalbohrungen 42 und über die Koaxial-GND-Bohrungen 41 mit der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 verbunden.

[0135] Somit kann durch weitgehendstes Verringern der Verdrahtungsmusterlänge die Signalverzögerungsdifferenz wegen der Verdrahtungslänge selbst dann unterdrückt werden, wenn die untersuchte Vorrichtung und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung beide mit einem BGA-Gehäuse oder mit einem CSP verschlossen sind.

[0136] Es wird angemerkt, daß es zum Erleichtern des Ersetzens der untersuchten Vorrichtung 50 und der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 wünschenswerter ist, daß die untersuchte Vorrichtung 50 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 von der Sockelplatine abnehmbar sind.

[0137] Fig. 11 ist ein schematisches Diagramm des Zustands, in dem die untersuchte Vorrichtung 50 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 auf der Sockelplatine 30 angebracht sind.

[0138] Mit Bezug auf Fig. 11 ist die untersuchte Vorrichtung 50 über einen IC-Sockel 61 mit der Sockelplatine 30 verbunden. Der IC-Sockel 61 enthält mehrere Leitungen 62, die entsprechend der Lötugelanordnung der untersuchten Vorrichtung 50 angeordnet sind. Die Leitungen 62 verbinden die Anschlußstiftbuchsen 31 der Sockelplatine 30 mit den Lötugeln der untersuchten Vorrichtung 50. Es wird angemerkt, daß die Leitungen 62 eine Feder enthalten, so daß die untersuchte Vorrichtung 50 von der Sockelplatine 30 abnehmbar ist. Dies erleichtert das Ersetzen der untersuchten Vorrichtung 50.

[0139] Ähnlich ist die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 über einen IC-Sockel 63 mit der Sockelplatine 30 verbunden. Dementsprechend kann die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 selbst im Fall eines Fehlers leicht ersetzt werden.

[0140] Obgleich das obenbeschriebene Halbleiteruntersuchungssystem der dritten Ausführungsform die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 verwendet, können die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 2 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 verwendet werden. Alternativ können die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 und die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 verwendet werden.

#### Vierte Ausführungsform

[0141] Fig. 12 ist ein schematisches Diagramm der Konfiguration einer Hilfsuntersuchungsvorrichtung, die in einem Halbleiteruntersuchungssystem gemäß der vierten Ausführungsform der Erfindung auf der gleichen Sockelplatine wie die untersuchte Vorrichtung angebracht ist.

[0142] Mit Bezug auf Fig. 12 ist die untersuchte Vorrichtung 50 über einen IC-Sockel 65 mit der Sockelplatine 30 verbunden. Der IC-Sockel 65 enthält eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 und mehrere Leitungen 66. Die Leitungen 66 umfassen jeweils eine Feder 67 und einen unteren Anschluß 68. Der untere Anschluß 68 ist mit der Feder 67 verbunden. Jeder untere Anschluß 68 ist mit dem entsprechenden E/A-Anschlußstift 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 verbunden, wobei seine Spitze aus dem Sockelkörper vorsteht und in eine entsprechende Anschlußstiftbuchse 31 der Sockelplatine 30 eingesetzt ist. Ein Ende der Feder 67 ist in dem Sockelkörper mit dem unteren Anschlußstift 68 verbunden, während das andere Ende aus dem Sockelkörper vorsteht. Mit den E/A-Anschlußstiften 51 der untersuchten Vorrichtung 50, die auf die Federn 67 der Leitungen 66 drücken, verbinden die Federn 67 die E/A-Anschlußstifte 51 der untersuchten Vorrichtung 50 zuverlässig gegen die Druckkraft mit der Sockelplatine 30. Da die Leitungen 66 jeweils mit den E/A-Anschlußstiften 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 verbunden sind, sind die E/A-Anschlußstifte 51 der untersuchten Vorrichtung 50 mit den entsprechenden E/A-Anschlußstiften 201 der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 verbunden.

[0143] Die Verwendung eines solchen IC-Sockels 65 erleichtert das Ersetzen der untersuchten Vorrichtung 50. Außerdem kann der IC-Sockel 65, der die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 enthält, ersetzt werden, falls die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 ausfällt. Dies erleichtert ebenfalls das Ersetzen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200.

[0144] Es wird angemerkt, daß in dem IC-Sockel 65 anstelle der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 enthalten sein kann.

#### Fünfte Ausführungsform

[0145] Die in der ersten bis dritten Ausführungsform beschriebenen Hilfsuntersuchungsvorrichtungen 200 oder 300



können als Spezialschaltungsvorrichtung verwendet werden. Allerdings kann die Hilfsuntersuchungsvorrichtung alternativ als Testbetriebsartschaltung oder TEG-Schaltung (Testelementgruppen-Schaltung) in einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung vorgesehen sein, was zu einem Produkt führt, das mit dem gleichen Gehäuse wie die integrierte Halbleiterschaltung verschlossen ist.

[0146] Fig. 13 ist ein Blockschaltplan der Konfiguration einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit einer Hilfsuntersuchungsvorrichtung gemäß der fünften Ausführungsform der Erfindung.

[0147] Mit Bezug auf Fig. 13 enthält die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 einen Eingabe/Ausgabe-Puffer (E/A-Puffer) 53, die Speicheranordnungsbänke A bis D, die jeweils mehrere in einer Matrix angeordnet Speicherzellen enthalten, einen Taktpuffer 57, einen Steuersignalpuffer 58, eine Steuerschaltung 55 und eine Testbetriebsartschaltung 400.

[0148] Ein Adressenpuffer 56 erzeugt anhand eines externen Adressensignals A0 bis Am-1 (m ganzzahlig) und eines internen Bankadressensignals int.BA0, int.BA1 ein Zeilenadressensignal und ein Spaltenadressensignal zur Ausgabe an die Steuerschaltung 55.

[0149] Der Taktpuffer 57 erzeugt anhand eines externen Taktsignals ext. CLK und eines Taktaktivierungssignals CKE ein internes Taktsignal int.CLK zur Ausgabe an die Steuerschaltung 55.

[0150] Der Steuersignalpuffer 58 erzeugt anhand eines externen Steuersignals /CS, /RAS, /CAS, /WE, DM ein internes Steuersignal zur Ausgabe an die Steuerschaltung 55.

[0151] Die Steuerschaltung 55 wählt als Antwort auf die Signale von dem Adressenpuffer 56, von dem Taktpuffer 57 und von dem Steuersignalpuffer 58 eine vorgeschriebene Betriebsart zur allgemeinen Steuerung der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 aus.

[0152] Der E/A-Puffer 53 legt die empfangenen externen Daten DQ0 bis DQn-1 (n ganzzahlig) als Antwort auf ein Steuersignal an die Speicherzelle in der ausgewählten Speicheranordnungsbank an. Außerdem gibt der E/A-Puffer 53 als Antwort auf ein Steuersignal die Lesedaten von der Speicherzelle in der ausgewählten Speicheranordnungsbank nach außen.

[0153] Eine Auswahlerschaltung 54 bestimmt, ob die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 in der Normalbetriebsart oder in der Testbetriebsart verwendet wird. Es wird angemerkt, daß die Normalbetriebsart eine Betriebsart ist, in der die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 als integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung verwendet wird, während die Testbetriebsart eine Betriebsart ist, in der die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 als Hilfsuntersuchungsvorrichtung verwendet wird.

[0154] Die Testbetriebsart-Schaltung 400 arbeitet, wenn die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 als Hilfsuntersuchungsvorrichtung verwendet wird. Die Testbetriebsart-Schaltung 400 kann die gleiche Konstruktion wie die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 in Fig. 5 oder die gleiche Konstruktion wie die Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 in Fig. 7 haben.

[0155] Im folgenden wird der Betrieb der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 mit der obenbeschriebenen Schaltungsstruktur beschrieben.

[0156] Falls die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 als integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung arbeitet, sperrt die Auswahlerschaltung 54 die Funktion der Testbetriebsart-Schaltung 400. Dementsprechend arbeitet die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 auf die gleiche Weise wie die normale integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 50.

[0157] Falls die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 als Hilfsuntersuchungsvorrichtung arbeitet, sperrt die Auswahlerschaltung 54 die Funktion als integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung, wobei die Testbetriebsart-Schaltung 400 betrieben wird.

[0158] Durch Ersetzen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 200 in dem Halbleiteruntersuchungssystem aus Fig. 3 gegen die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 arbeitet die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 als Hilfsuntersuchungsvorrichtung. Dementsprechend kann die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 50 unter Verwendung der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 untersucht werden.

[0159] Ähnlich arbeitet durch Ersetzen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung 300 aus Fig. 7 gegen die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung 52 als Hilfsuntersuchungsvorrichtung.

[0160] Wie oben beschrieben wurde, ist die Testbetriebsart-Schaltung, die als Hilfsuntersuchungsvorrichtung arbeitet, in der fünften Ausführungsform im voraus in der hergestellten integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung enthalten. Dies ermöglicht, eine von mehreren hergestellten integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen auch dann noch als Hilfsuntersuchungsvorrichtung zu verwenden, wenn der Standard der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen geändert wird. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, jedesmal, wenn der Standard der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen geändert wird, eine weitere Hilfsuntersuchungsvorrichtung mit dem gleichen Anschlußstiftabstand wie die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung herzustellen.

#### Sechste Ausführungsform

[0161] Fig. 14 ist ein schematisches Diagramm der Konstruktion eines Halbleiteruntersuchungssystems 170 gemäß der sechsten Ausführungsform der Erfindung.

[0162] Mit Bezug auf Fig. 14 enthält das Halbleiteruntersuchungssystem 170 eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1, eine Referenzprobe 45 und eine Sockelplatine 30. Die Referenzprobe 45 ist eine integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung mit der gleichen Spezifikation wie die untersuchte Vorrichtung 50, die durch Untersuchung als fehlerfrei bestimmt worden ist.

[0163] Die untersuchte Vorrichtung 50 ist auf einer Seite der Sockelplatine 30 angebracht. Die Referenzprobe 45 ist auf der anderen Seite der Sockelplatine 30 angebracht. Die E/A-Anschlußstifte der untersuchten Vorrichtung 50 sind über die Durchgangsbohrungen 33 in der Sockelplatine 30 eindeutig und erforderlichenfalls über (nicht gezeigte) resistive Elemente mit den entsprechenden E/A-Anschlußstiften der Referenzprobe 45 verbunden.

[0164] Da die Schaltungsstruktur ansonsten die gleiche wie in Fig. 3 ist, wird ihre Beschreibung nicht wiederholt.

[0165] Die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung gibt hier ein Schreibsignal aus. Die untersuchte Vorrichtung 50 gibt als Antwort auf das Schreibsignal ein Lesesignal  $\phi C1$  aus. Die Referenzprobe 45 gibt als Antwort auf das Schreibsignal ein Lesesignal  $\phi C2$  aus.

[0166] Es wird nun der Betrieb des Halbleiteruntersuchungssystems 170 mit dieser Konstruktion beschrieben.

[0167] Die Fig. 15A und 15B sind Zeitablaufpläne der Beziehung zwischen einem Lesesignal der untersuchten Vorrichtung 50, einem Lesesignal der Referenzprobe 45 und einem Stromversorgungsstrom während der Untersuchung

durch das Halbleiteruntersuchungssystem 170.

[0168] Mit Bezug auf Fig. 15A wird ein Schreibsignal vom Hauptkörper 10 der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 synchron an die untersuchte Vorrichtung 50 und an die Referenzprobe 45 angelegt. Die untersuchte Vorrichtung 50 gibt als Antwort auf das Schreibsignal ein Lesesignal  $\phi C1$  aus. Ähnlich gibt die Referenzprobe 45 als Antwort auf das Schreibsignal ein Lesesignal  $\phi C2$  aus. Falls die Lesesignale  $\phi C1$  und  $\phi C2$  um die Zeitdauer  $\Delta t$  phasenverschoben sind, ist das Lesesignal  $\phi C2$  zum Zeitpunkt  $t1$  auf dem H-Pegel, während das Lesesignal  $\phi C1$  auf dem L-Pegel ist. Somit fließt ein Stromversorgungsstrom Idd von der Referenzprobe 45 zur untersuchten Vorrichtung 50. Ähnlich ist mit Bezug auf Fig. 15B das Lesesignal  $\phi C2$  während der Zeitdauer vom Zeitpunkt  $t2$  bis zum Zeitpunkt  $t3$  auf dem H-Pegel, während das Lesesignal  $\phi C1$  auf dem L-Pegel ist. Dementsprechend fließt während dieser Zeitdauer ein Stromversorgungsstrom Idd von der Referenzprobe 45 zur untersuchten Vorrichtung 50.

[0169] In der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung 1 mißt eine Gleichstrom-Meßeinheit 114 in dem Hauptkörper 10 einen als Antwort auf das Schreibsignal fließenden Stromversorgungsstrom Iddl, wobei der Testerprozessor 101 einen Durchschnittswert des Stromversorgungsstroms Iddl berechnet.

[0170] Anhand des auf diese Weise berechneten Durchschnittswerts des Stromversorgungsstroms Iddl wird bestimmt, ob die untersuchte Vorrichtung 50 fehlerhaft ist.

[0171] Die Verwendung der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit der gleichen Spezifikation wie die untersuchte Vorrichtung, die bei der Untersuchung als Referenzprobe als fehlerfrei bestimmt worden ist, beseitigt die Notwendigkeit der in der ersten bis fünften Ausführungsform beschriebenen Hilfsuntersuchungsvorrichtung. Dementsprechend kann eine genaue Untersuchung auf vereinfachte Weise durchgeführt werden.

[0172] Obgleich die Erfindung ausführlich beschrieben und gezeigt worden ist, dient dies selbstverständlich lediglich der Erläuterung und als Beispiel und soll nicht als Beschränkung verstanden werden, wobei der Erfindungsgehalt und der Umfang der Erfindung lediglich durch die beigefügten Ansprüche beschränkt ist.

#### Patentansprüche

1. Halbleiteruntersuchungssystem (100) zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50), mit:
  - einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1);
  - einer Sockelplatine (30), auf der die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) zur Untersuchung angebracht werden kann; und
  - einer Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200), die auf der Sockelplatine (30) angebracht ist und enthält:
    - eine Empfangsschaltung (FF1, FF2), die mehrere Schreibsignale von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1) empfängt,
    - eine Zeitgebungs-Einstellschaltung (FF1, FF2), die die Zeitgebung der mehreren Schreibsignale einstellt,
    - eine Ausgangsschaltung (FF1, FF2), die die durch die Zeitgebungs-Einstellschaltung (FF1, FF2) eingestellten Schreibsignale an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ausgibt, und
    - Eingabe/Ausgabe-Anschlüsse (E/A-Anschlüsse) (201), die die Schreibsignale empfangen und ausgeben.
2. Halbleiteruntersuchungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) eine Bestimmungsschaltung (CP1,

CP2) enthält, die bestimmt, ob ein als Antwort auf jedes Schreibsignal von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ausgegebenes Signal ein vorgeschriebenes Signal ist.

3. Halbleiteruntersuchungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) in einer weiteren integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (52) mit der gleichen Spezifikation wie die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) enthalten ist.

4. Halbleiteruntersuchungssystem nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen IC-Sockel (Sockel für integrierte Schaltungen) (65), wobei die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) in dem IC-Sockel (65) enthalten ist,

der IC-Sockel (65) eine Feder (67) enthält, die eine elektrische Verbindung zwischen dem E/A-Anschluß (201) der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) und den entsprechenden E/A-Anschlüssen (51) der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ermöglicht, wobei die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) über den IC-Sockel (65) mit der Sockelplatine (30) verbunden ist.

5. Halbleiteruntersuchungssystem (150) zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50), mit:

- einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (2);
- einer Sockelplatine (30), auf der die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) zur Untersuchung angebracht werden kann; und

- einer Hilfsuntersuchungsvorrichtung (300), die auf der Sockelplatine (30) angebracht ist und enthält:

- eine Mustererzeugungsschaltung (110), die mehrere Schreibsignale erzeugt,

- eine Bestimmungsschaltung (112), die bestimmt, ob ein als Antwort auf jedes Schreibsignal von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ausgegebenes Signal ein vorgeschriebenes Signal ist, und

- eine Eingabe/Ausgabe-Schaltung (E/A-Schaltung) (111), die die Schreibsignale an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ausgibt, das Bestimmungsergebnis der Bestimmungsschaltung an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1) ausgibt und die von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ausgegebenen Signale empfängt.

6. Halbleiteruntersuchungsverfahren zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) unter Verwendung eines Halbleiteruntersuchungssystems (100), das eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1) und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) enthält, mit den folgenden Schritten:

- Anbringen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) auf einer gleichen Sockelplatine (30);

- Ausgeben mehrerer Schreibsignale von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1) an die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200);

- Einstellen der Zeitgebung der mehreren Schreibsignale durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200); und

- Empfangen der eingestellten Signale durch die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50).

7. Halbleiteruntersuchungsverfahren nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch die weiteren Schritte:

- Ausgeben eines Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) als Antwort auf jedes Schreibsignal;

- Empfangen des Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200);

- Einstellen der Zeitgebung der mehreren Schreibsignale durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200); und

- Empfangen der eingestellten Signale durch die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50).

8. Halbleiteruntersuchungsverfahren nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch die weiteren Schritte:

- Ausgeben eines Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) als Antwort auf jedes Schreibsignal;

- Empfangen des Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200);

- Einstellen der Zeitgebung der mehreren Schreibsignale durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200); und

- Empfangen der eingestellten Signale durch die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50).

chungsvorrichtung (200); und

Bestimmen, ob das von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ausgegebene Signal ein vorgeschriebenes Signal ist, durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200).

8. Halbleiteruntersuchungsverfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Anbringens der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) auf der gleichen Sockelplatine (30) die folgenden Schritte umfaßt:

(a) Anbringen der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) auf einer Seite der Sockelplatine (30), und

(b) Anbringen der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) auf der anderen Seite der Sockelplatine (30), wobei die E/A-Anschlüsse (201) der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) in den Schritten (a) und (b) über Durchgangsbohrungen (33) mit den entsprechenden E/A-Anschlüssen (51) der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) verbunden werden.

9. Halbleiteruntersuchungsverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Anbringens der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) auf der gleichen Sockelplatine (30) die folgenden Schritte umfaßt:

Verbinden der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) mit der Sockelplatine (30) über einen IC-Sockel (63), und

Verbinden der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) mit der Sockelplatine (30) über einen IC-Sockel (61).

10. Halbleiteruntersuchungsverfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Anbringens der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) und der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) auf der gleichen Sockelplatine (30) den Schritt (c) des Verbindens der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung mit der Sockelplatine (30) über einen IC-Sockel (65) enthält, der die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) enthält, wobei im Schritt (c) die E/A-Anschlüsse (51) der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) mit den entsprechenden E/A-Anschlüssen (201) der in dem IC-Sockel (65) enthaltenen Hilfsuntersuchungsvorrichtung (200) verbunden werden.

11. Halbleiteruntersuchungsverfahren zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) unter Verwendung eines Halbleiteruntersuchungssystems (150), das eine Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (2) und eine Hilfsuntersuchungsvorrichtung (300) enthält, mit den folgenden Schritten: Ausgeben von Schreibsignalen von der Hilfsuntersuchungsvorrichtung (300) an die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50);

Ausgeben eines Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) als Antwort auf jedes Schreibsignal;

Empfangen des Signals von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (300);

Bestimmen, ob das von der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) ausgegebene Signal ein vorgeschriebenes Signal ist, durch die Hilfsuntersuchungsvorrichtung (300); und

Senden des Bestimmungsergebnisses von der Hilfsun-

tersuchungsvorrichtung (300) an die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (2).

12. Halbleiteruntersuchungsverfahren zur Untersuchung einer integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) unter Verwendung einer Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1), mit den folgenden Schritten:

(d) Anbringen der zu untersuchenden integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) auf einer Seite einer Schaltungsplatine (30) der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1);

(e) Anbringen einer weiteren integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtung (45) auf der anderen Seite der Sockelplatine (30), wobei die weitere integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (45) die gleiche Spezifikation wie die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) besitzt und als fehlerfrei bestimmt worden ist;

(f) Ausgeben mehrerer Schreibsignale von der Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1) an die integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen (50, 45); und

(g) Empfangen eines durch die integrierte Halbleiterschaltungsvorrichtung (50) fließenden Stromversorgungsstroms als Antwort auf die Schreibsignale durch die Halbleiteruntersuchungsvorrichtung (1).

13. Halbleiteruntersuchungsverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schritte (d) und (e) den Schritt des Verbindens der integrierten Halbleiterschaltungsvorrichtungen (50, 45) mit der Sockelplatine (30) über IC-Sockel umfassen.

---

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG.1A

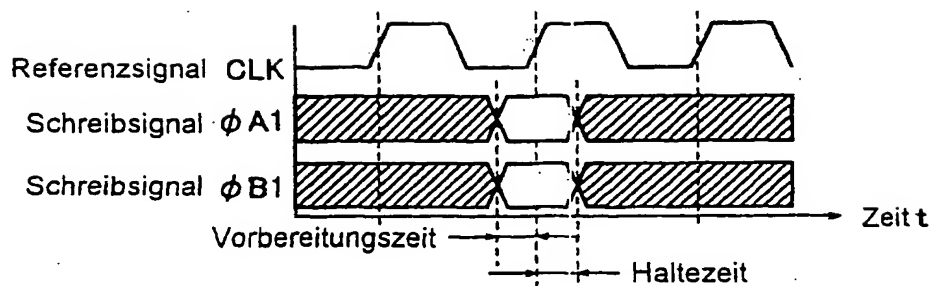


FIG.1B

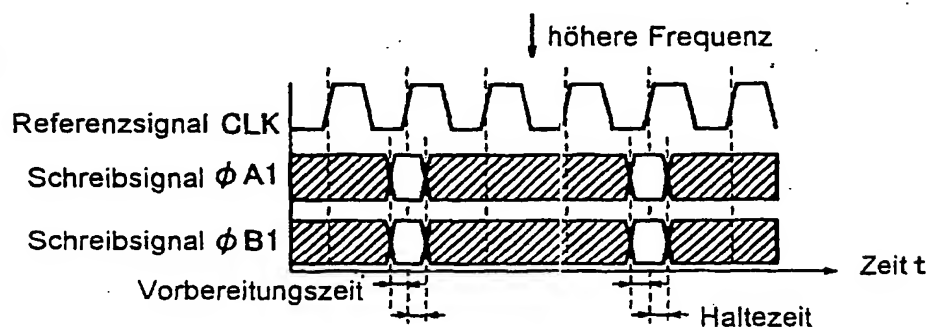


FIG.2A

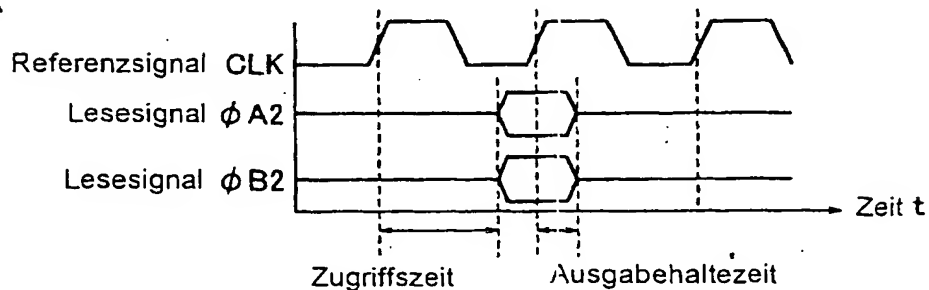


FIG.2B

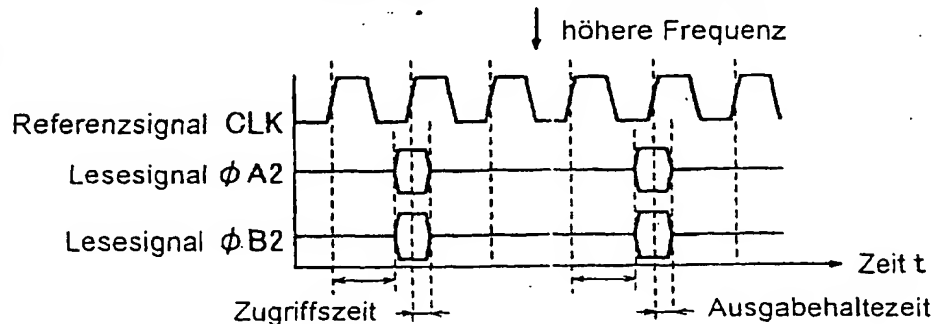


FIG.3

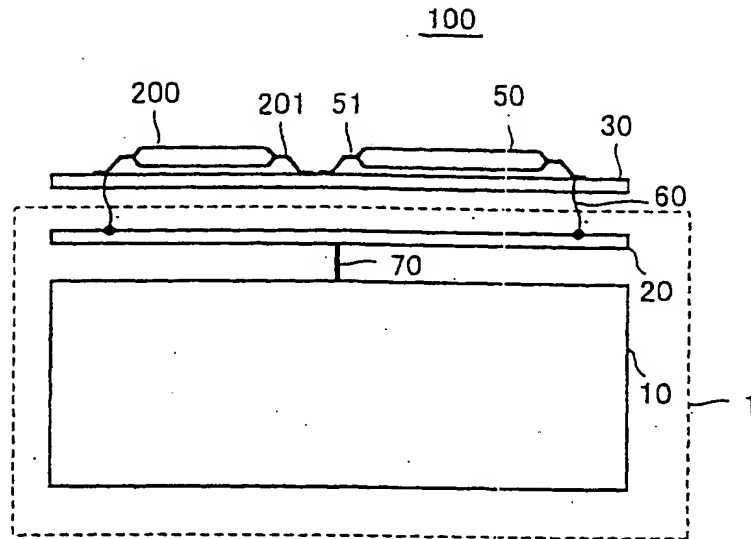




FIG.4

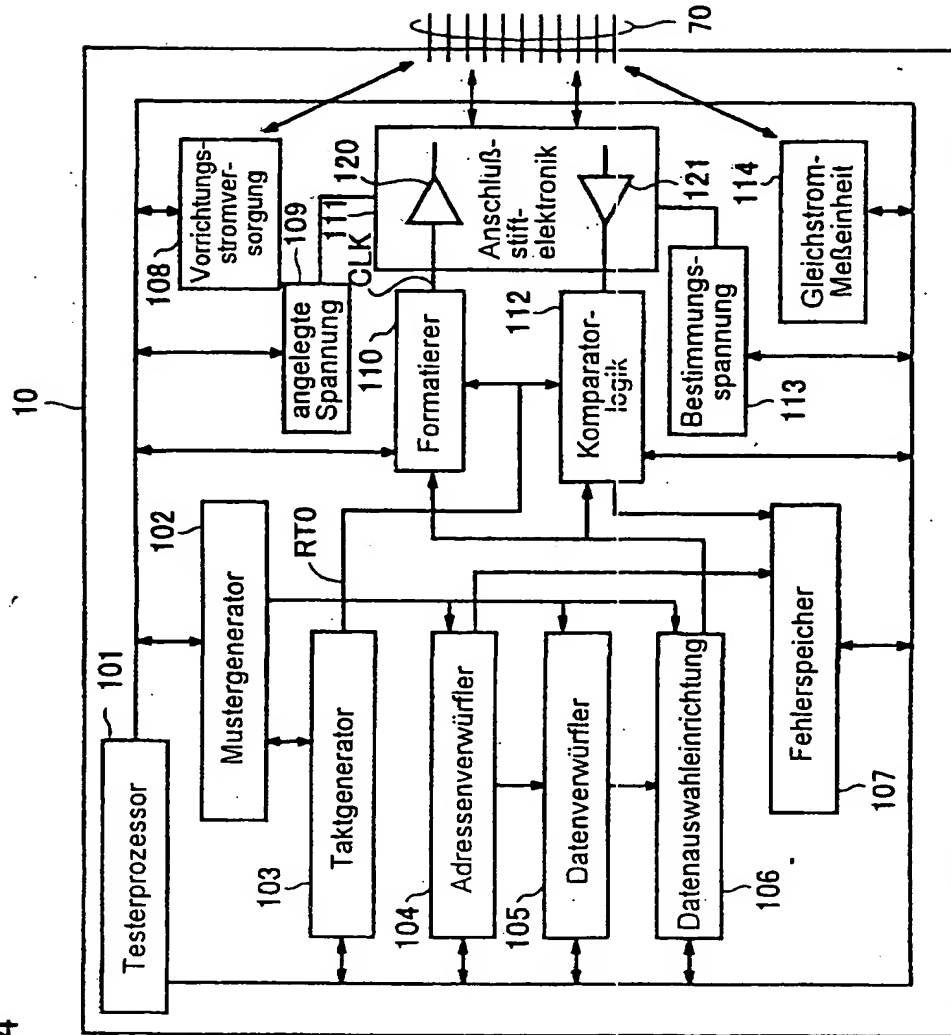


FIG.5

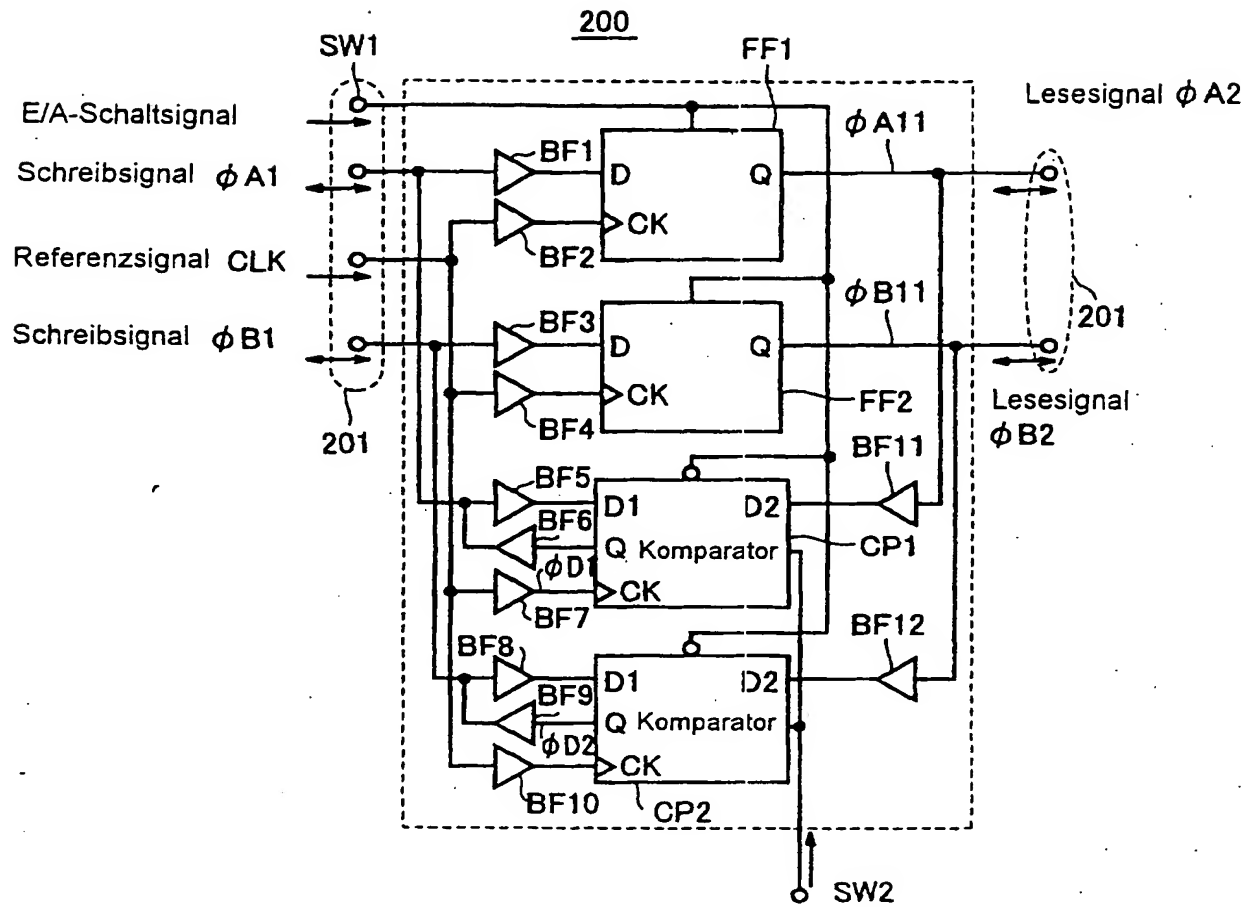


FIG.6A

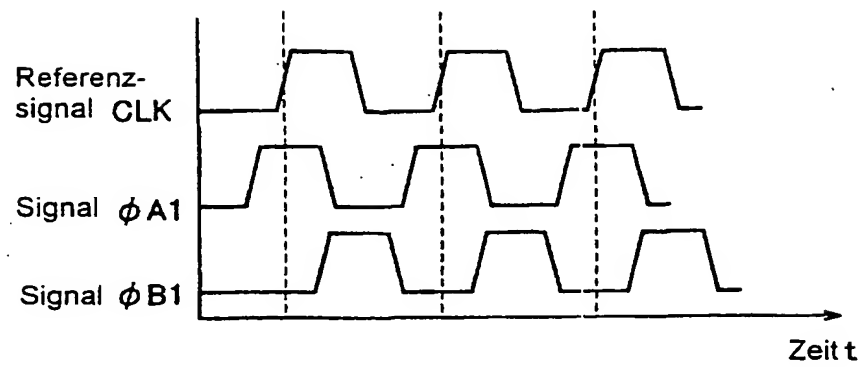


FIG.6B

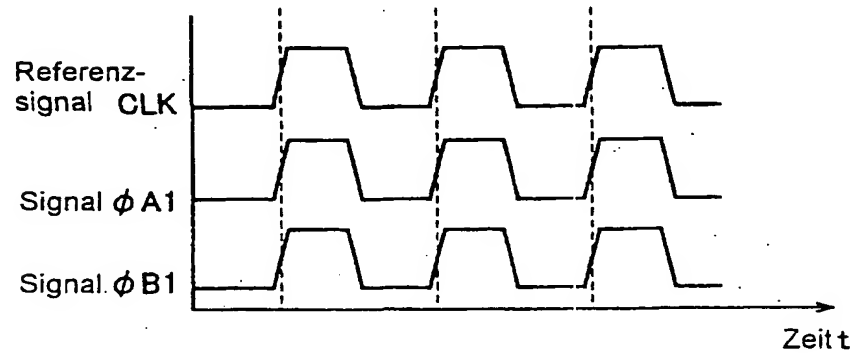


FIG.7

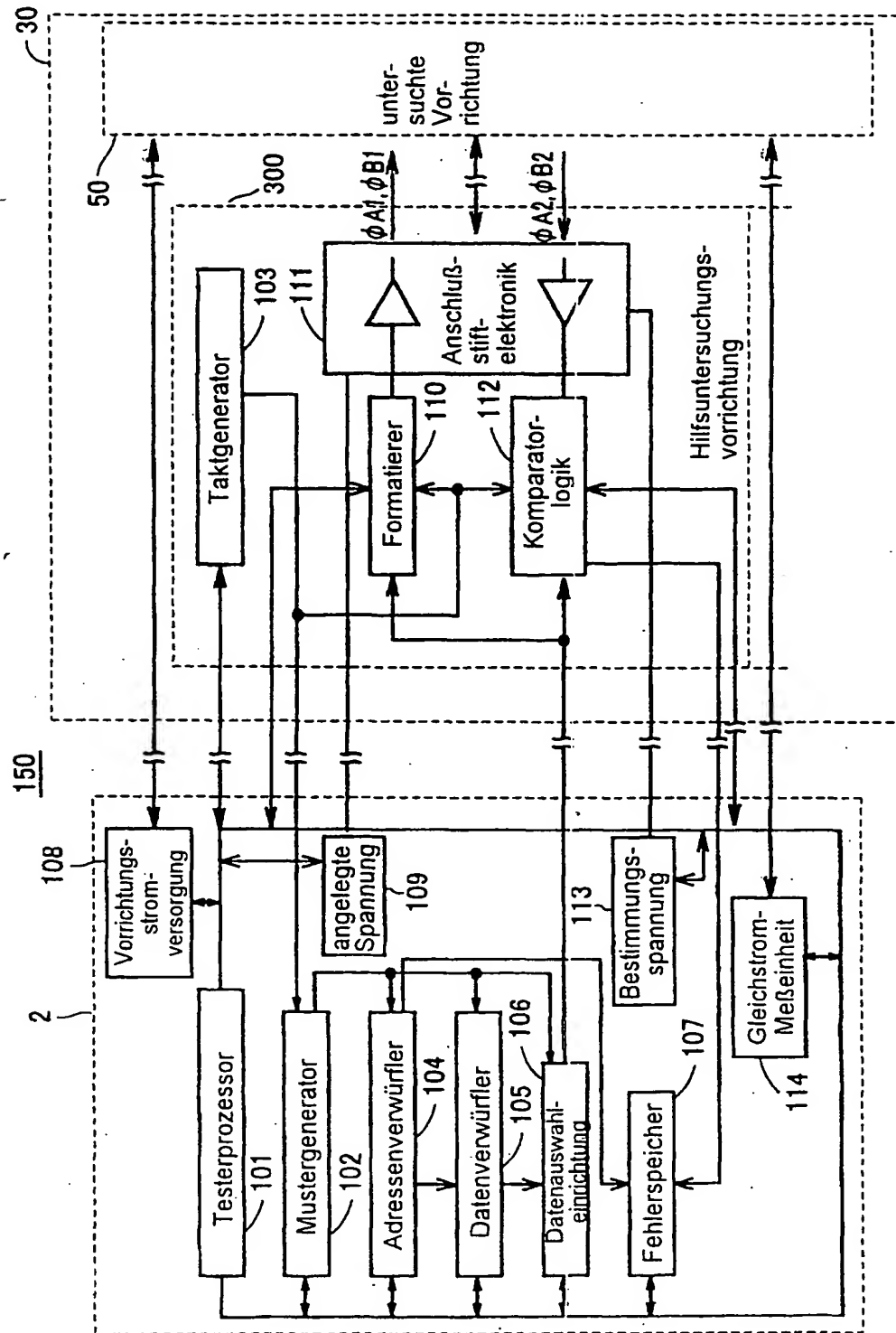


FIG.8

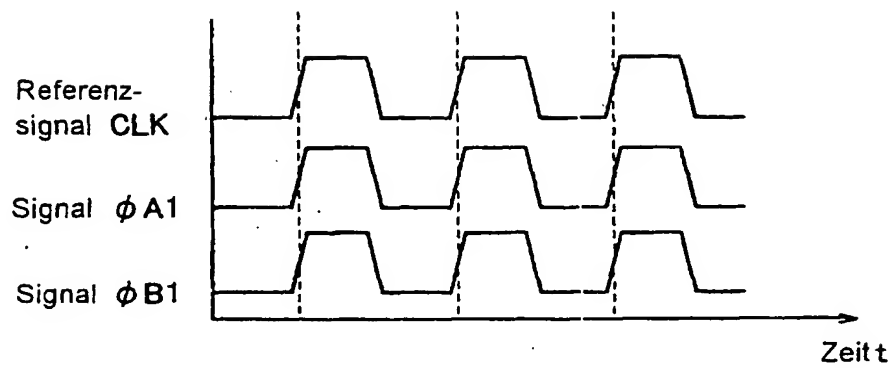


FIG.9

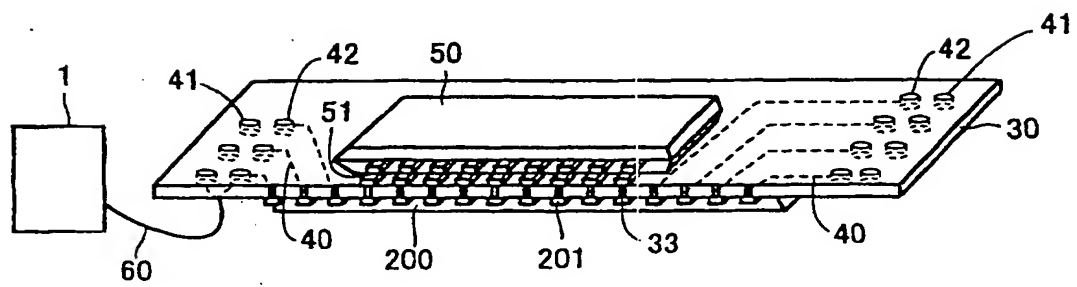


FIG.10

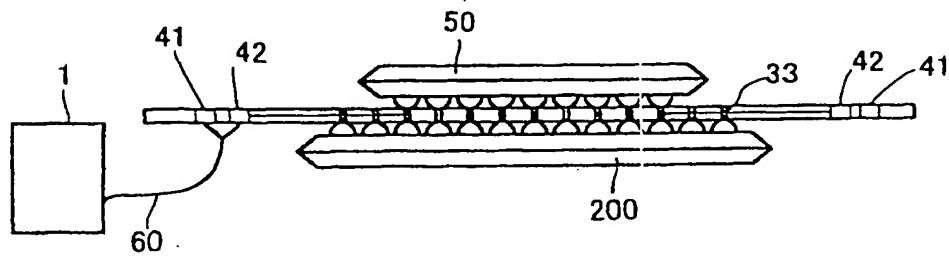




FIG.11

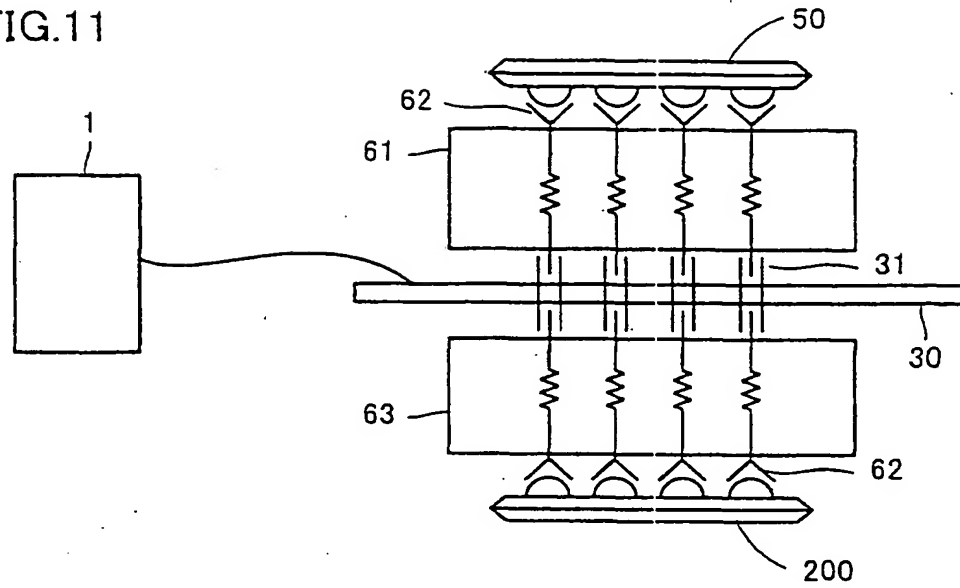


FIG.12

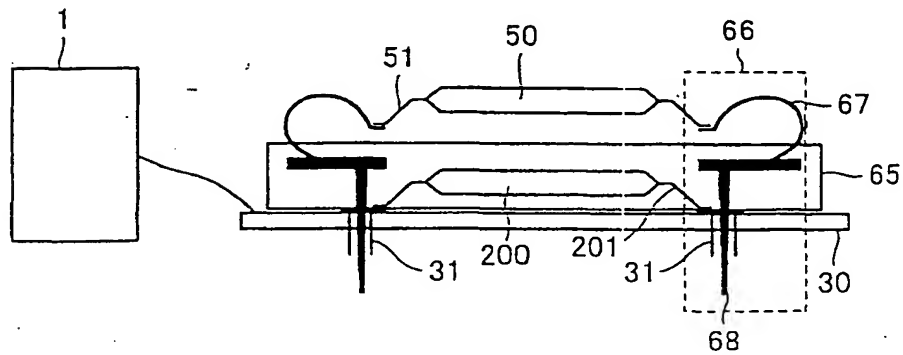


FIG.13

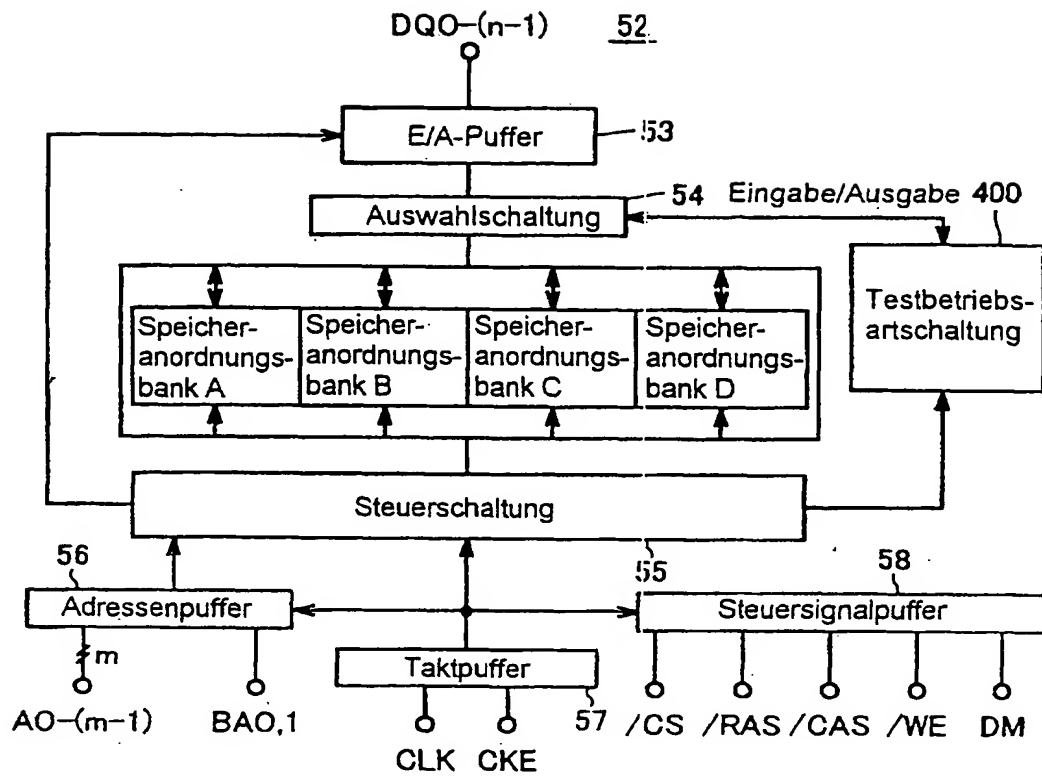


FIG.14

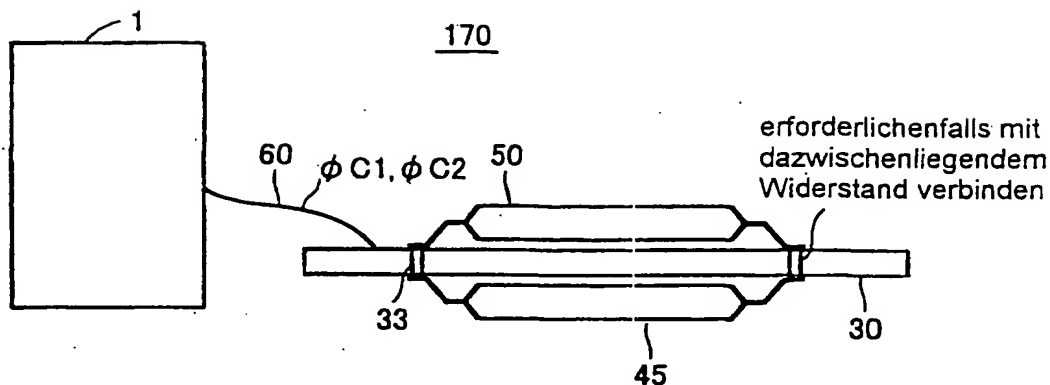


FIG.15A

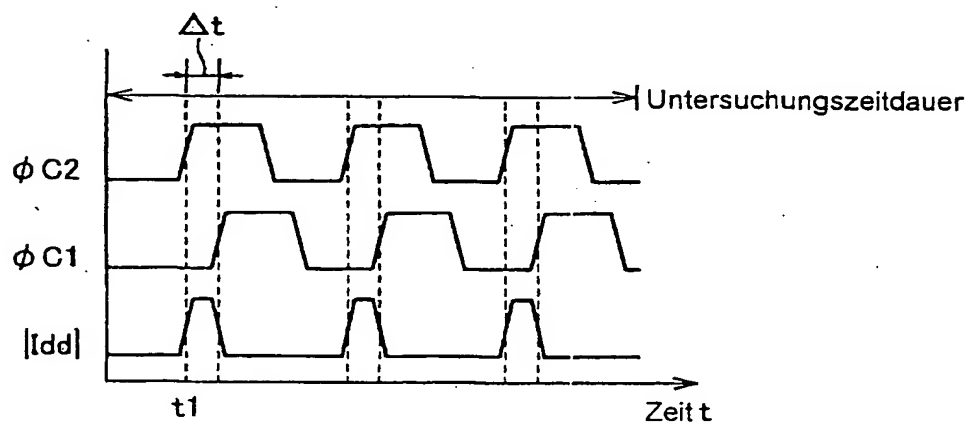


FIG.15B

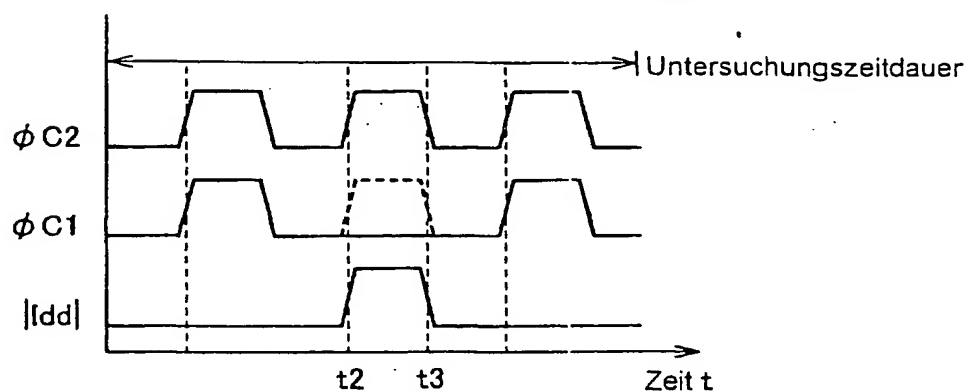
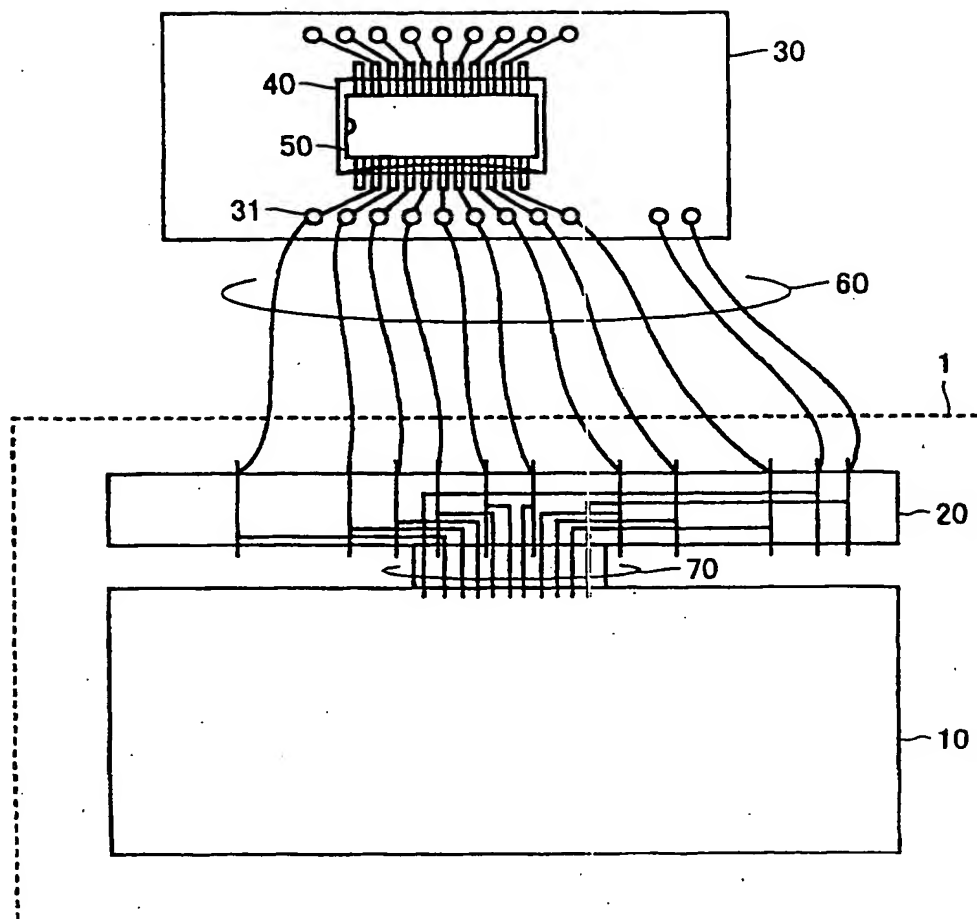


FIG.16



**Semiconductor inspecting system for inspecting a semiconductor integrated circuit device, and semiconductor inspecting method using the same**

**Patent number:** DE10214148  
**Publication date:** 2003-02-06  
**Inventor:** HASHIMOTO OSAMU (JP); HAMADA MITSUHIRO (JP); TANIMURA MASAOKI (JP)  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)  
**Classification:**  
- **International:** G01R31/28; H01L21/66  
- **European:** G01R31/316E  
**Application number:** DE20021014148 20020328  
**Priority number(s):** JP20010219457 20010719

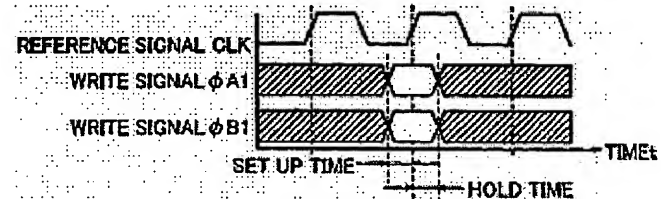
**Also published as:**

US6750672 (B2)  
US2003016045 (A1)  
JP2003035747 (A)

Abstract not available for DE10214148

Abstract of correspondent: **US2003016045**

An apparatus to be inspected is mounted on one surface of a socket board. An auxiliary inspecting apparatus for adjusting timing of write signals transmitted from a semiconductor inspecting apparatus is mounted on the other surface of the socket board. Input/output (I/O) pins of the auxiliary inspecting apparatus are connected to corresponding I/O pins of the inspected device via through holes in the socket board on a one-to-one basis. This semiconductor inspecting method is thus capable of easily suppressing the delay difference between a plurality of signals output from the semiconductor inspecting apparatus



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide